

50088-056
MARCH 19, 2001
HAYASHI

E

5

Docket No.: 50088-056

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Eiji HAYASHI

Serial No.:

Group Art Unit:

Filed: March 19, 2001

Examiner:

For: FLIP CHIP BONDING METHOD



**CLAIM OF PRIORITY AND
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir:

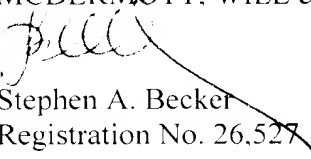
In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicant hereby claims the priority of:

Japanese Patent Application No. 2000-349489,
filed November 16, 2000

cited in the Declaration of the present application. A certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY


Stephen A. Becker
Registration No. 26,527

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
(202) 756-8000 SAB:klm
Date: March 19, 2001
Facsimile: (202) 756-8087

【書類名】 特許願

【整理番号】 527353JP01

【提出日】 平成12年11月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/607

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

 【氏名】 林 英二

【特許出願人】

 【識別番号】 000006013

 【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100102439

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 宮田 金雄

【選任した代理人】

 【識別番号】 100092462

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高瀬 彌平

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 011394

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 フリップチップボンディング方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体素子を配線基板上に実装する方法において、前記半導体素子または前記配線基板の接続パッドのどちらかあるいは両方に形成した半田バンプを接続する際に、前記半田バンプが接触・溶融した状態で、超音波ボンディングヘッドが複数方向または円軌道を描きながら加圧、加熱する工程を有することを特徴とするフリップチップボンディング方法。

【請求項 2】 半田バンプの接続工程が、不活性または還元雰囲気を形成した装置で行われることを特徴とする、請求項 1 に記載のフリップチップボンディング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、半導体素子と配線基板との接続に超音波フリップチップ実装を用いて半導体素子の電極と配線基板の実装パッドとの接続を行う、フリップチップボンディング方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

半導体素子の組立技術の一つとして、フリップチップボンディング方法が知られている。このボンディング方法は、半導体素子の下面に設けられた電極上の半田バンプと、配線基板の上面に設けられた接続パッド上の半田バンプを接続する方法である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上記のような従来のフリップチップボンディング方法は、フラックスを用いて行われていた。フラックスは半田バンプの表面の酸化膜を除去し、半田接続を容易にするが、フラックスの量の最適化や洗浄工程の管理を行わないと、洗浄工程後にフラックス残渣となって残り、このフラックス残渣がその後の工程である封

止樹脂の注入を妨げ、ボイドを誘発し歩留まりの低下、また信頼性を低下させるという問題があった。

【 0 0 0 4 】

この発明はかかる問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、半導体素子と配線基板との接続に、フラックスを使わないフリップチップボンディングを用いて、半導体素子の電極と配線基板の接続パッドとの接続を行うフリップチップボンディング方法を提供することである。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

第 1 の発明にかかるフリップチップボンディング方法は、半導体素子を配線基板上に実装する方法において、前記半導体素子または前記配線基板の接続パッドのどちらかあるいは両方に形成した半田バンプを接続する際に、前記半田バンプが接触・溶融した状態で、超音波ボンディングヘッドが複数方向または円軌道を描きながら加圧、加熱する工程を有するものである。

【 0 0 0 6 】

また、第 2 の発明にかかるフリップチップボンディング方法は、半田バンプの接続工程が、不活性または還元雰囲気を形成した装置で行われるものである。

【 0 0 0 7 】

【発明の実施の形態】

実施の形態 1.

本発明のフリップチップボンディング方法は、半導体素子または配線基板の接続パッドのどちらかあるいは両方に形成した半田バンプを接続する際に、加圧、加熱、および半田バンプが接触・溶融した状態で、複数方向または円軌道を描きながら超音波を印加する工程を有することを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

第 1 図(A)～(E)は、この発明の実施の形態 1 を示した半導体素子の実装工程の断面および上面図である。

【 0 0 0 9 】

まず、ボンディング装置について説明する。

半導体素子 1 および配線基板 2 の接続パッドには、半田バンプ 3 が設けられている。この実施の形態 1 の半導体素子 1 および配線基板 2 に設けられた半田バンプ 3 にはフラックスが供給されていない。超音波ボンディングヘッド 4 は真空吸引により半導体素子 1 を吸着でき、室温から 4 0 0℃まで加熱しながら超音波を印加することが可能である。ボンディングステージ 5 はヒータが内蔵されており、あらかじめ配線基板 2 を半田融点近くの温度に加熱が可能である。

【 0 0 1 0 】

次に、実装時について説明する。

まず図 1 (A) に示すように、配線基板 2 は、半田融点近くに加熱されたボンディングステージ 5 の上面に位置決めされて載置されている。一方、半導体素子 1 は半田融点以下に加熱された超音波ボンディングヘッド 4 の下端面に吸着され、超音波ボンディングヘッド 4 の水平方向の移動により、アライメントされた状態で配線基板 2 の上方に位置させられる。

【 0 0 1 1 】

そして図 1 (B) に示すように、超音波ボンディングヘッド 4 が下降すると、半導体素子 1 が配線基板 2 上の所定位置に載置される。この状態では、半導体素子 1 は超音波ボンディングヘッド 4 の下端面に吸着されていることにより、平面方向に位置決めされた状態で、鉛直方向に一定時間圧力を加えられて配線基板 2 上に圧接される。これにより、それぞれの半田バンプ 3 の接触面積を大きくとることができ、また、あらかじめ半田バンプ 3 の酸化膜の一部を破っておくことができる。

【 0 0 1 2 】

次に図 1 (C) に示すように、半導体素子 1 および配線基板 2 に設けた半田バンプ 3 が接触した状態で半田融点以上に加熱し、かつ図 1 (D) の 6 に示すように、1 バンプの面積内で、複数方向または円軌道を描きながら（図 1 (D) では超音波ボンディングヘッドの移動範囲を誇張して図示している）超音波を印加する。すると、半田バンプ 3 の表面を被っている酸化膜が半田バンプ 3 の中に取り込まれ、フラックスを用いることなくボンディングを行うことが可能となる。

【 0 0 1 3 】

続いて図 1 (E)に示すように、超音波ボンディングヘッド 4 を半田の融点以下に冷却すると、半導体素子 1 の温度が低下し、これにより半田バンプ 3 が温度低下により固化し、半導体素子 1 の吸着を解除すると共に超音波ボンディングヘッド 4 を上昇させて、フリップチップボンディングは完了する。

【 0 0 1 4 】

実施の形態 2.

第 2 図は、本発明の実施の形態 2 における、配線基板 2 上に大気遮蔽ボックス 7 を配置した状態の断面図である。つまり、前記実施の形態 1 のボンディング装置において、大気遮蔽ボックス 7 を設けている。大気遮蔽ボックス 7 は、ガス加熱器および不活性ガスまたは還元性ガス 8 の供給源が接続され、常にボックス内に半田融点近くまで加熱した不活性ガスまたは還元性ガス 8 の混合ガスで満たされている。これにより、半導体素子 1 および配線基板 2 に設けられた半田バンプ表面の酸化防止または酸化膜の還元をおこなうことができるため、より接合の安定化がはかれる。また、上記の方法は、半田バンプ 3 の半田材によらない。

【 0 0 1 5 】

【発明の効果】

この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に示すような効果を奏する。

【 0 0 1 6 】

第 1 の発明によれば、半導体素子または配線基板の接続パッドのどちらかあるいは両方に形成した半田バンプを接続する際に、半田バンプが接触・溶融した状態で、超音波ボンディングヘッドが複数方向または円軌道を描きながら加圧、加熱する工程を有するので、フラックスを用いることなくフリップチップボンディングを行うことができる。

【 0 0 1 7 】

さらに、第 2 の発明によれば、半田バンプの接続工程が、不活性または還元雰囲気を形成した装置で行われるので、より接合の安定化がはかれるフリップチップボンディングを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 における半導体素子の実装工程の断面および上面図である。

【図 2】 この発明の実施の形態 2 における、配線基板上に大気遮蔽ボックスを配置した状態の断面図である。

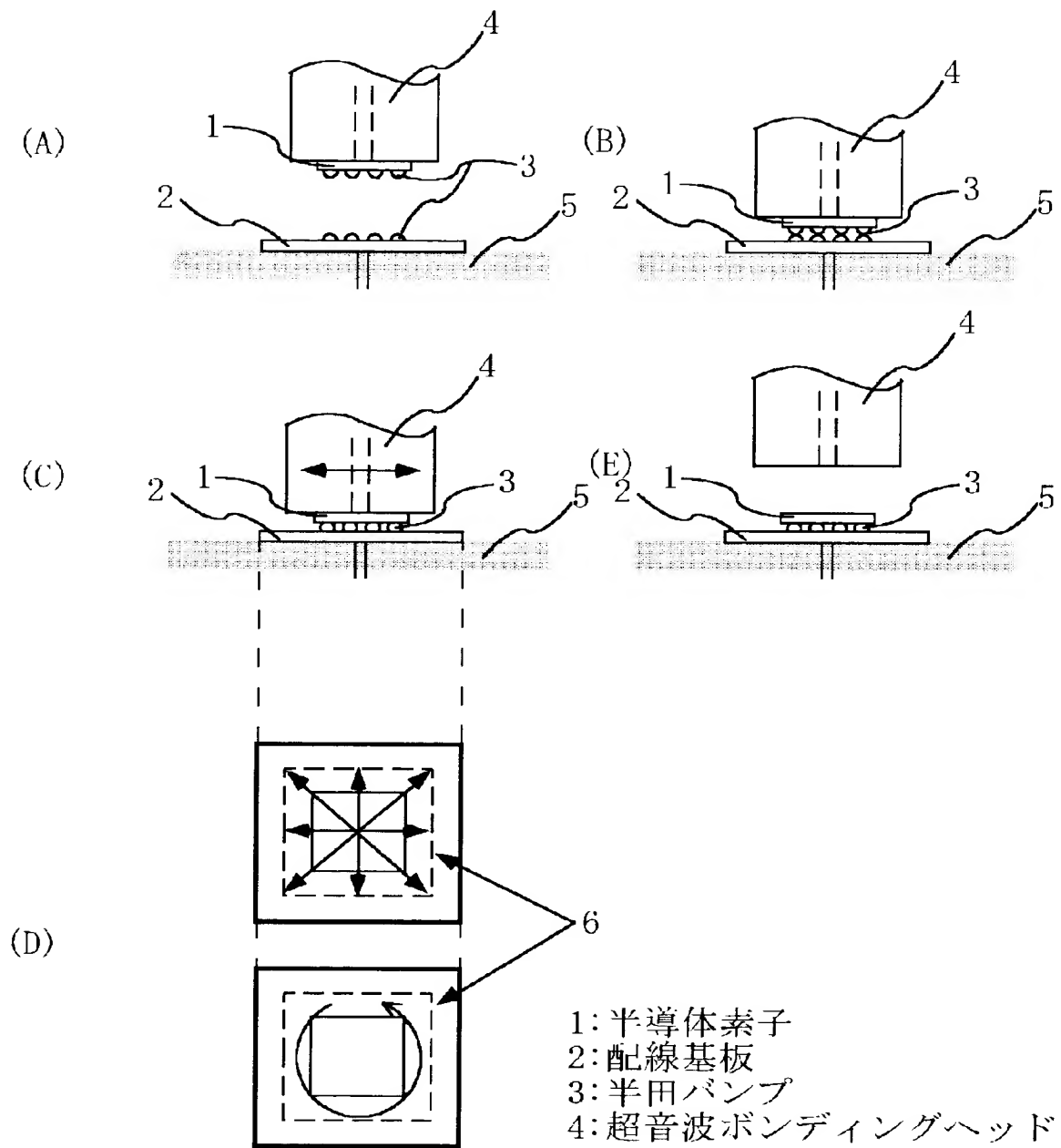
【符号の説明】

- 1 半導体素子
- 2 配線基板
- 3 半田バンプ
- 4 超音波ボンディングヘッド

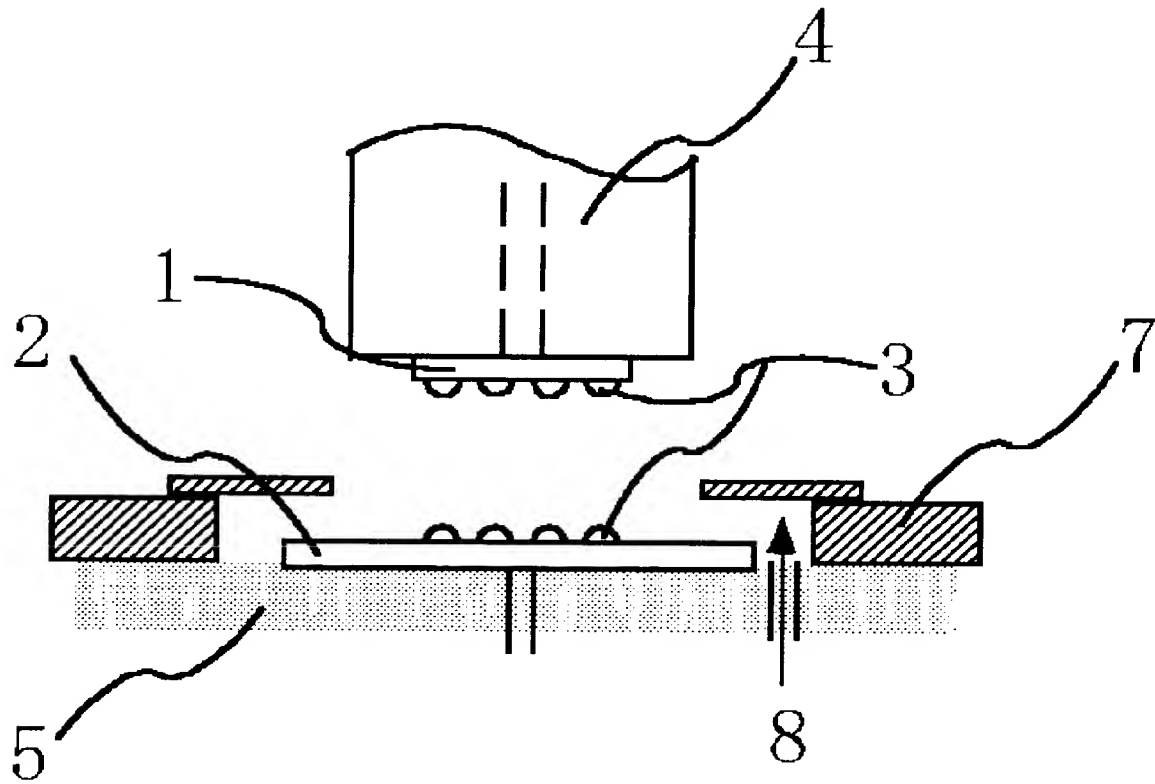
【書類名】

図面

【図 1】



【図2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 洗浄工程後のフラックス残渣による封止樹脂の注入の妨害とボイドの誘発による歩留まりの低下および信頼性の低下を改善したフリップチップボンディング方法を提供する。

【解決手段】 半導体素子または配線基板の接続パッドのどちらかあるいは両方に形成した半田バンプを接続する際に、加圧、加熱、および半田バンプが接触・溶融した状態で、複数方向または円軌道を描きながら超音波を印加する工程を有することで、フラックスを用いることなくフリップチップボンディングを行う。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 0 1 3]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 4 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号
氏 名	三菱電機株式会社



Creation date: 27-08-2003
Indexing Officer: TPHAN9 - THAO PHAN
Team: OIPEBackFileIndexing
Dossier: 09810454

Legal Date: 12-08-2002

No.	Doccode	Number of pages
1	CTFR	5
2	892	1

Total number of pages: 6

Remarks:

Order of re-scan issued on